 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019



University of New Mexico 

Modelo neutrosófico para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior

Larissa Pineda López[1]

[1]Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), Calle Omega 201, Industrial Delta, 37545 León, Guanajuato, México. E-mail: lpineda@ciatec.mx, yaolarissa@gmail.com

Resumen. En el presente artículo se realiza una discusión sobre los conceptos básicos de una nueva línea de investigación en aras de contribuir con alternativas teóricas y prácticas para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de politicas para el cumplimiento de la tercera misión. En latinoamérica las universidades públicas han avanzado en la definición de sus capacidades diferenciadoras y mayoritariamente asimiladas, estructuradas y habilitadas las políticas para cumplir con su primera y segunda misión dentro de la sociedad del conocimiento; es decir la difusión y generación de conocimiento por lo que logran cumplir con esas funciones. Sin embargo, no existe una masa crítica en universidades públicas, de resultados aplicables al sector empresarial y social, sobre todo que abonen a la competitividad internacional. La revisión de la comercialización como objetivo y la gestión capital tecnoempresatrial como insumos por etapas de maduración de la tecnología en el entorno institucional, pretende en el corto plazo contribuir al entendimiento de la complejidad del fenómeno, en estudio y aportación de las distintas formas de comercialización. Por tal motivo el objetivo del presente trabajo es analizar el capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, a través de las recomendaciones puntuales por variables del capital tecnoempresarial útiles en la generación de políticas *ad doc*. Las recomendaciones por variables del capital tecno empresarial se analizan utilizando la neutrosofía la cual es de utilidad para una mayor interpretación de los datos y obtener de los términos lingüísticos resultados cuantitativos.

Palabras Claves: Capital tecnoempresarial, política institucional, tercera misión, modelo Neutrosófico

1 Introducción

La articulación y eficiencia de la tercera misión tiene implicaciones teóricas- prácticas en la Sociedad del Conocimiento, desde el punto de vista teórico pertenece a la evolución de la teoría Shumpeteriana encontrando conceptos como el triángulo de sábato, la quíntuple hélice, los sistemas nacionales o regionales de innovación entre otros; su premisa central: el conocimiento es el principal insumo en las economías. Para lograr impactar la economía es necesario que sus agentes; es decir Empresas, Gobierno e Instituciones Educativas (IES); deben de coordinarse para desarrollar la cadena productiva desde el fomento a la creatividad, generación de investigaciones de alto impacto en la frontera del conoci-miento y su aplicación en productos, procesos o servicios que fortalezcan o creen nuevos mercados. Es hasta que se generan beneficios económicos o sociales cuando podemos decir formalmente que se han generado innovaciones.

Una de las principales áreas de oportunidad en el cumplimiento de la tercera misión es la adopción del modelo technology push que si bien se ajusta más al enfoque tradicional de gestión en universidades en donde su estructura enfocada a la primera y segunda misión de las IES, no han sido lo suficientemente flexible para asimilar las necesidades de los usuarios o incluso al contexto gubernamental actual del entorno regional, estatal, nacional e internacional.

Encontrar enfoques que posibiliten en la práctica a las IES latinoamericanas y mexicanas por supuesto , generar su identidad de gestión tecnológica lo suficientemente flexible para con el entorno empresaial que permita ajustar,

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico 

asimilar sus políticas al ritmo para los cambio, exigencias, estándares a cumplir en un menor tiempo. Es por ello que se sugiere para una adecuada gestión tecnológica, hacer uso del capital tecno empresarial.

Este informe de investigación tiene como propósito: disertar los principios generales la denominada Tercera Misión de las Universidades, que enuncia las actuales directrices de la educación superior y su política institucional de eficiencia presupuestal, compromiso e inclusión social, posicionamiento nacional e institucional de lo generado en universidades mexicanas; sin perder de vista en contexto internacional cuyo paradigma dominante es la economía del conocimiento.

Es por ello que los principales conceptos abordados son: la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior (IES) y el capital tecno empresarial. El primero requiere de las IES capacidades y competencias específicas en cada etapa de desarrollo de la invención, el dise-ño de la estrategia de protección - promoción, negociación y conocimiento- ejecución de estrategias de comercialización de tecnologías universitarias, visto como un proceso la tercera misión debe tener insumos específicos en cada una de sus etapas de desarrollo para la maduración de las tecnologías ya sean propias o en alianza con agentes de su entorno [1].

Es en este sentido cuando el capital tecno empresarial puede ser un concepto ejecutor importante como parte del capital social que es resultado de un conjunto de variables de entornos micro (emprendedor - empresas-emprendimientos; redes del emprendedor y mercado de factores), meso (instituciones intermedias) y macro (marco normativo, políticas, programas, cultura, sistema educativo, estructura dinámica productiva, las cuales en su conjunto generan condiciones sui generis en el entorno geográfico que permiten acciones orientadas al fomento de la creación, fortalecimiento y con-solidación de las opciones de comercialización de la tecnología resultado de la I+D. Otra manera de entenderlo es: parte del capital social resultado del marco normativo, políticas, programas y acciones orientadas al fomento de opciones de comercialización de tecnologías resultado de la I+D, que generen valor agregado y competitividad nacional [1].

Este artículo versa sobre una de las tres misiones de las IES, la cual es concebida dentro de la economía del conocimiento, como el conjunto de capacidades y competencias que las IES posen en su estructura para desarrollar una invención, madúrala técnica y mercadológicamente para que sea consumida como un po-tencial producto, proceso o servicio por una entidad económica o como bien social. Se reconoce que la innovación es hasta que existen beneficios económicos y estos pueden ser tanto monetarios como impactos sociales, es este artículo solo se dirá innovación englobando las antes mencionadas.

Cabe mencionar que las modalidades de comercialización o mecanismos de conversión de valor pueden ser: Creación de empresas, creación de spin off o out, producción, venta directa, alianzas estratégicas, asociaciones de riesgo, licenciamientos de activos de propiedad intelectual, transferencia de tecnología o franquicias [2].

Es importante destacar que para dar el debido cumplimento a la tercera misión, es decir comercializar las tecnologías universitarias exitosamente, se deben de contemplar los aspectos que se muestran en la tabla 1.

TECNOLOGÍA	ENTORNO
A mayor cercanía de la inversión con la frontera del conocimiento y la necesidad del usuario mayores posibilidades de éxito en la comercialización.	Recursos y experiencia en la conformación de las estrategias de comercialización Universitaria (Equipo OTT).
Disposición de insumos específicos en cada etapa de desarrollo de tecnología ya sea por alianza o posesión propia.	Existencia de mercado para la tecnología y sus aplicaciones.
Integración del paquete tecnológico *ad doc* las necesidades del usuario, generando el mayor valor posible.	Rentabilidad esperada de la inversión a realizar (Autoridades IES/ Usuario)
Estrategia de Propiedad Intelectual (amplitud y tipo).	Usuarios interesados en la licencia o compra.
	Capacidades técnicas, organizacional y gestión para la adquisición, asimilación y adaptación de la tecnológica
	Acuerdos legales contractuales claros y formalizados ajustados a las realidades de los involucrados.


Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019

University of New Mexico


TECNOLOGÍA	ENTORNO
	Madurez del modelo de gestión tecnológica de la IES y su alineación a su entorno.

Tabla 1. Aspectos para el logro de la tercera misión. **Fuente**: Fuente: [1] y [2].

Por otra parte, las capacidades y competencias de una Universidad o de las IES emprendedora según [1], deben cumplir con la tercera misión, en este aspecto es de destacar que son diferentes a las IES enfocadas a la docencia y divulgación del conocimiento, acciones que se corresponden con la primera y segunda misión respectivamente. El fomento de la creatividad, gestión de la innovación/tecnología y el uso racional de la tecnología posibilitan la adquisición de competencias, habilidades y destrezas idóneas para lograr construir entidades productivas y sustentables, basadas en la consolidación de las IES. Para realizar cualquiera de las modalidades de comercialización anteriormente citadas, ya se tiene evidencia que es necesario que los agentes de la triple hélice maduren sus procesos para estar alineados entre ellos. Normalmente el ENTE que da esta directriz son los gobiernos a través de sus políticas que constituyen el marco regulatorio.

Dado que los temas mencionados son las principales en el campo de innovación y que la intención de delimitar el objeto-sujeto se utilizarán enfoques sistémicos que hayan aportado variables o el análisis de entornos sociales, económicos y tecnológicos. Para determinar y/o validar las variables que representen el capital tecno empresarial del entorno de universidades públicas que permitan replicar las recomendaciones de esta investigación en política institucional. Se pretende que las contribuciones sea la generación de relaciones explicativas y la cuantificación de su intensidad para la determinación de variables que permitan a las universidades públicas detectar el capital tecno empresarial y establecer mecanismos institucionales para la estructuración y habilitación de la tercera misión.

En México las universidades públicas ya tienen asimiladas, estructuradas y habilitadas las políticas para cumplir con su primera y segunda misión dentro de la sociedad del conocimiento; es decir la difusión y generación de conocimiento por lo que logran cumplir con esas funciones. Sin embargo, no existe una masa crítica en universidades públicas, de resultados aplicables al sector empresarial y social, sobre todo que abonen a la competitividad internacional. Por lo cual es importante estudiar profundamente este tema.

De acuerdo en el ranking mundial de innovación 2017, se encuentran Suecia, Países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido y Dinamarca. De América Latina los países de mejor desempeño fueron: Chile (posición 46), Costa Rica (53) y México (58, siendo que en 2016 estaba en el lugar 61). Con respecto a las mejoras en el ranking de innovación se reportan en pilares como: instituciones, infraestructura y desarrollo empresarial, sobre todo en las temáticas de capital humano e investigación. La región no reporta mejoras significativas en sus niveles de desarrollo, esto se debe a que sus políticas no se encuentran centradas en la innovación. Las recomendaciones específicas para fomentar el potencial de la región es articular sus sistemas de innovación, el aumento en inversión de i+D, cooperación entre agentes impulsadores de la innovación, independientemente de los acontecimientos sociales, políticos y económicos particulares por los que pasan los países líderes de la región que son: Chile (46), Costa Rica (53) y México (58). Cabe mencionar que, aunque Brasil se encuentra en el lugar 69, se reconoce que está haciendo esfuerzos para centrar su desarrollo económico en innovación.

Lo anterior se observa en factores como la inversión en I+D tanto pública como privada, se encuentran a niveles más bajos que en el periodo 2005- 2011. En centros de investigación, universidades públicas, por el sector público y empresas del sector privado. Otro factor relevante que impacta este tema de investigación es la distribución nacional de la población económica-mente activa (PEA) que pertenecen al sector formal e informal, que representa el 43% y 57% de acuerdo a los datos del 3er trimestre del 2017. La PEA que labora en el sector formal tiene un ingreso promedio de $ 8,052 al mes y contribuye al 76.4% del PIB, desafortunadamente a este segmento se le impone una carga fiscal del 9% a través de ISR, situación que reduce sus ingresos reales y que solo sucede en México, no sí en otros países de América Latina como Brasil, Chile y Costa Rica. Por otro lado, la PEA tiene in ingreso promedio neto de $ 4,279 al mes y contribuye con el 23.6% del PIB (IMCO, 2018).

La inversión pública como privada en I+D se sitúa muy por debajo de casi todos los países de la OCDE. Con

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019

 University of New Mexico 

respecto a la base de investigación en México es relativamente escasa y puede mejorarse. Actualmente, la relación principal academia industria viene de la demanda de algunas empresas por trabajadores altamente calificados para su contratación. Sin embargo, la mayoría de las empresas del país no invierten de manera significativa en talento y conocimiento. Como resultado, México se mantiene rezagado en comparación con otros países de la OCDE en una serie de parámetros sobre innovación, como gasto empresarial en I+D y número de patentes aplicadas para la generación de productos y servicios. En 2013, las empresas mexicanas invirtieron el equivalente al 0.2% del PIB en I+D. En comparación, la media de la OCDE fue del 1.6% del PIB y en Corea, del 3.3%. Además de que continúan las barreras al emprendimiento en México y aunque hay indicios de que se está desarrollando un entorno más favorable no es significativo en la competitividad del sector empresarial ya que otros países son más eficientes [3].

La importancia de investigar bajo un enfoque sistémico las variables que incentiva o inhiben la comercialización de los productos productivos y tecnológicos generados en las IES desde un enfoque social puede explicarse con las dimensiones sociales de pobreza, la PEA en el sector informal se enfrenta a la carencia de acceso a la seguridad social, por lo que de su ingreso promedio aún debería de destinar una partida de ahorro por contingencias médicas, lo cual impacta su ingreso real. Es decir, la población económicamente activa en ambos sectores formal e informal. Lo anterior representa limitaciones, ejemplifica la exclusión de los mercados laborales formales, así como las limitaciones para ejercer su vocación y aplicar las capacidades que obtuvieron en las Universidades [4].

La vinculación del desarrollo económico y tecnológico se pretende utilizar como respuesta a la falta de valor agregado en los negocios nacionales, las altas tasas de desempleo, el bajo ingreso per cápita, las deficiencias en el sector laboral y la sustentabilidad económica del sistema de investigación nacional. La competitividad y el uso de desarrollos tecnológicos nacionales son cualidades de los licenciamientos, trasferencia de conocimiento y la creación de empresas de base tecnológica; que son los principales resultados de la tercera misión de las universidades.

De acuerdo a lo anterior, organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), recomiendan a nuestro país el fomento de una cultura innovadora. Como se puede observar por una parte existen variables macroeconómicas que México debe encontrar las estrategias de gestión para impactar al desarrollo económico y por otro lado tenemos las bases teóricas suficientes para articular un entorno competitivo, que funcionan en economías desarrolladas, pero no en economías en vías de desarrollo como México.

Desde que [5] asentó que la innovación juega un papel determinante en el desarrollo económico, a la fecha se ha construido un amplio marco conceptual, desde que su definición, variables generadoras y cómo impacta en las organizaciones [6], basta decir que mundialmente esta generalmente aceptado que la innovación es fundamental para el incremento de la competitividad por medio de su impacto en producción y de la productividad [7].

Es por ello que de manera general el presente artículo pretende desarrollarse en las teorías explicativas de la relación entre las políticas de desarrollo económico e innovación, entre las que se encuentran los sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación, el paradigma de la "sociedad del conocimiento" y el modelo de la triple hélice que muestren la interrelación de agentes involucrados principalmente la función de la universidad y la importancia actual de cumplir con la tercera misión de esta.

Retomado el paradigma de la sociedad del conocimiento, de acuerdo a la revisión de literatura sugiere que el conocimiento se relaciona con la innovación [6], [8]. Así mismo, para lograr articular el sistema de innovación es necesario de diversos recursos, capacidades y competencias organizacionales de los agentes participantes, principalmente las universidades públicas. Estos sistemas a su vez deberán de ser articulados a partir de la política de innovación, cuya ejecución y gestión recae sobre instituciones; que de acuerdo a la teoría de la triple hélice son: Gobierno, sector económico y Universidades [9], así como los nuevos enfoques de cuádruple y quíntuple hélice si demuestran ser suficientemente explicativas [10].

No obstante, dado que el objeto principal de esta disertación es el cumplimiento de la tercera misión de la universidad, también podría ser de utilidad la revisión de la definición de innovación contenida en la obra de Marshall en su libro de "Principios de Economía", en donde considera que la organización puede tener una función distinta a la pro-

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019



University of New Mexico 

ducción. Es decir, la variable organización interna adquiere una importancia superior incluso a los precios de los factores como explicación de las diferencias en competitividad de las empresas [11] además estableció que las economías de escala de producción dependen también de los recursos propios de cada organización y de la eficiencia de su gestión. Por lo que la actividad organizacional se define como el cuarto factor de la producción [12]. Este enfoque podría ser relevante ya que, si bien en su mayoría las universidades públicas deben su presupuesto a gobierno, es su deber optimizarlo y una vía es a través de los recursos generados por medio de la tercera misión; es decir licenciamientos, transferencias de tecnología y/o creación de empresas de base tecnológica entre otras.

Otra vertiente relacionada con la actividad organizacional puede generar innovación administrativa como condición previa y necesaria para las innovaciones tecnológicas, no son únicamente un factor de apoyo para la innovación de producto y del servicio [13], [7]. Es decir que su investigación podría contribuir en predictores de las innovaciones administrativas. Desde la lógica que se desprende de los principios que fundamentan la teoría de recursos y capacidades; las capacidades, tanto técnicas como de gestión, se encuentran basadas en los recursos internos de la organización. Una capacidad organizacional se refiere a la habilidad de una organización para desarrollar actividades, con la asignación de recursos organizacionales y la finalidad de lograr un resultado final en particular según [14] y [15]. De aquí que se considere que las habilidades de gestión de los recursos generen capacidades organizacionales, las cuales son medibles y replicables independientemente del entorno de las universidades.

Como el fin último de este avance de la investigación será la conformación de política en IES, donde es importante diagnosticar el contexto institucional, que conforman el capital empresarial de una región. Es decir, evaluar en qué medida las IES son el articulador entre la oferta y demanda de los recursos tecnológicos y en el proceso se va acumulando capacidades y competencias empresariales y organizacionales. El papel de las universidades dentro de la sociedad del conocimiento es crucial, ya que tiene la capacidad de instruir entidades intermedias que ejecuten actividades específicas en esta cadena de valor de I+D para contribuir al desarrollo económico y social, así como desempeñar nuevas funciones y generar instituciones diferenciadas.

En el seno institucional pueden articularse programas que contribuyan a la generación de capacidades y competencias clave para el desarrollo posterior del negocio a partir del conocimiento técnico generado en esta según [1], ya que las capacidades son las que ocasionan la creación, la evolución y la recombinación de otros recursos en nuevos recursos como refieren [15] y [8]. La conformación de ambientes propicios para la economía del conocimiento, destaca el papel de las IES como agentes que impulsan los aprendizajes tecno económicos, que adquirieren y fortalecen capacidades y competencias acorde a las misiones encomendadas a estas instituciones: enseñanza, investigación y comercialización de esta [16], [17], [8], [9], [1].

Por otro lado, pese a que es escasa en México la investigación conjunta entre industria y universidad se ha incrementado, lo que sugiere que las políticas han tenido un efecto crucial en la colaboración entre estos agentes, [9] enuncian que el nuevo papel que está tomando la universidad se presenta como la tercera revolución académica. El alto nivel de competitividad y la necesidad de colaborar con otras instituciones tanto en el mercado como en la creación de fuentes de innovación. Es decir, la Universidad debe instaurar puentes de comunicación para dar respuesta a la demanda de alianzas estratégicas de largo plazo e integrándola en la cadena de valor, empujándola a agilizar sus procesos internos, reducir tiempos etc., cambiando sus estructuras, capacidades y competencias que fueron creadas y asimiladas cuando solo tenía que difundir el conocimiento y generar investigación (Castillo, 2010). Es así que la vinculación entre la universidad, la empresa y centros tecnológicos plantea un nuevo paradigma, en el cual tanto la IES, como agente gestor de un conocimiento de van-guardia en el contexto global y que sirva de base para la generación de futuras innovaciones, como los centros tecnológicos, como responsables de la parte básica de la cadena de valor de I+D y de la salida al mercado y emprendimiento.

A lo largo del presente trabajo se realiza un análisis sobre el capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, se hace uso de la Neutrosofía para el análisis de las variables que inciden en el diseño de políticas para el cumplimento de la tercera misión en las IES. El estudio desde la Neutrosofía contribuye al tratamiento de las neutralidades, tratar la indeterminación presente en la


Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico


información para el apoyo a la toma de decisiones, esta técnica ha sentado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [18].

2 Materiales y métodos

Se realiza investigación descriptiva, no experimental a partir del uso de técnicas cualitativas como base del estudio para la apropiación y comprensión de conceptos y teorías relacionadas a la investigación, información, textos y demás documentos escritos, mediante fichas bibliográficas que facilitó el desarrollo de la discusión y la obtención de resultados que pone en debate las variables relacionadas con el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas de IES para el cumplimiento la tercera misión.

Se realiza, además, un estudio donde se utilizan documentos de lo cual se deriva el análisis documental sobre el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior. En particular se analizan las habilidades de las IES para el cumplimiento de la tercera misión, así como la identificación de esquemas que caracterizan a los insumos necesarios para crear, desarrollar y consolidar Empresas de Base Tecnológica (EBT).

Se ejecuta un análisis del entorno micro y macro del uso de la tecnología. Se obtienen variables que facilitan el análisis de las características personales donde se observaron coincidencias con el perfil emprendedor internacional, así como las motivaciones las para decidir emprender una EBT. Se analizan las variables influyentes en el emprendimiento del sistema educativo.

Basado en los resultados que se obtiene del análisis documental, se construye un modelo de recomendación basado en el conocimiento del análisis de las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, utilizando los números neutrosóficos de valor único (SVN por sus siglas en inglés) permitiendo la utilización de variables lingüísticas [19].

Para nuestro caso de estudio se tiene a X como el universo de discurso. Un SVNS A sobre X el cual es un objeto con la siguiente forma.

$$A = \{\langle x, uA(x), rA(x), vA(x)\rangle : x \in X\} d \quad (1)$$

Donde:

$uA(x)$: $X \rightarrow [0,1]$, $rA(x)$, :$X \rightarrow [0,1]$ y $vA(x)$: $X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq uA(x)+ rA(x)+vA(x)$: ≤ 3 para todo $x \in X$.

El intervalo $uA(x)$, $rA(x)$ y $vA(x)$ representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y + b + $c \leq 3$.

En el presente estudio el modelo de recomendación se realiza a partir de la información del análisis de las variables de capital tecno empresarial en el diseño de políticas de IES para el cumplimiento la tercera misión, en particular utiliza el modelo de recomendación basada en contenido, donde ellos aprenden de los perfiles guardados sobre las causales que configuran el capital tecno empresarial en el diseño de políticas de IES para el cumplimiento la tercera misión y los perfiles con características presentes en el capital tecno empresarial en el diseño de políticas de IES para el cumplimiento la tercera misión.

El modelo propuesto se muestra en la figura 1, el mismo se basa en la propuesta de Cordón [20, 21] para los sistemas de recomendación basados en conocimiento, permitiendo representar términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN.

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019

University of New Mexico

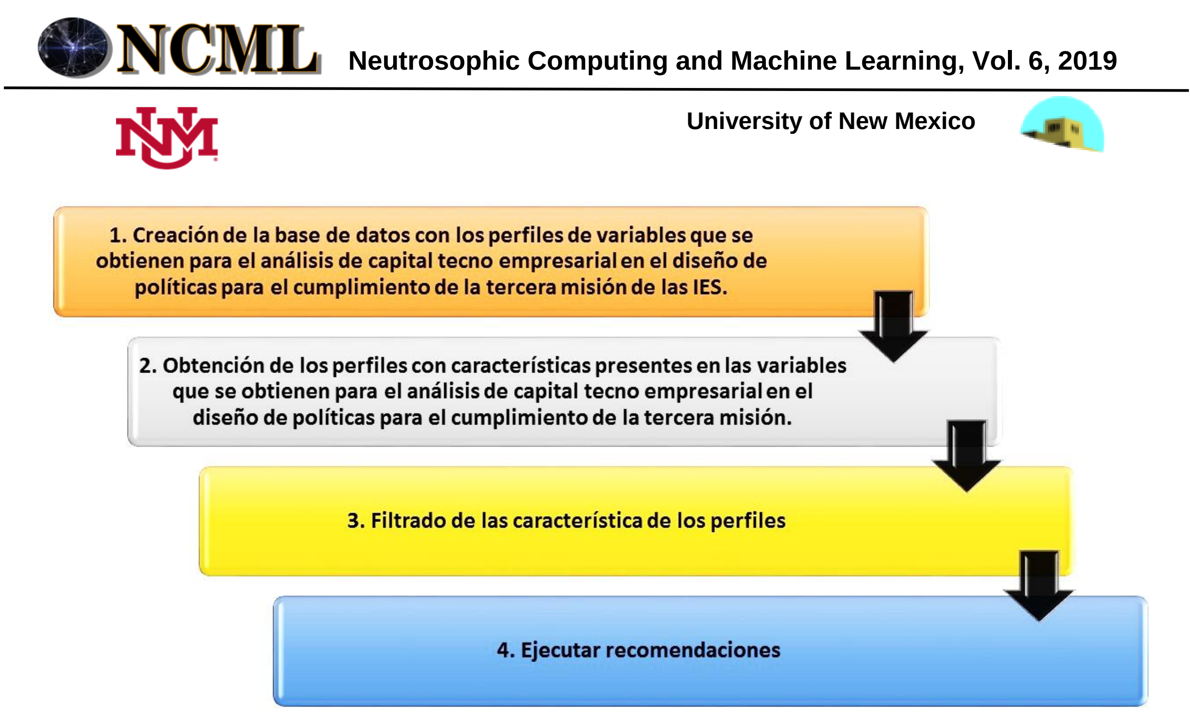


Figura 1. Modelo de recomendación a partir de las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las IES. **Fuente**: Elaboración propia.

1 Creación de la base de datos con los perfiles de las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las IES

En este componente se crea la base de datos que contendrá los perfiles de las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las IES. Cada perfil contendrá las variables para el análisis de capital tecno empresarial, ellas serán representadas como ai y a su vez estos perfiles describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, matemáticamente esto se expresa a través de 2.

$$C = \{c1, \dots, ck, \dots, cl\} \quad (2)$$

La obtención de las características de los perfiles que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior se almacenan en la base de datos previamente creada y los valores se obtiene mediante números neutrosóficos de valor único (SVN por sus siglas en inglés) [22, 23]. Esta características se evalúan teniendo en cuenta que $A* = (A1*, A2*, .., An*)$ es un vector de números SVN que se corresponde con las características de las causales que configuran la defraudación tributaria tal que $Aj* = (aj*, bj*, cj*)$ j=(1,2, … , n) y $Bi = (Bi1, Bi2, \dots, Bim)$ (i = 1,2, … , m) cuando son varios vectores (m) correspondientes con n SVN números tal que y $Bij = (aij, bij, cij)$ (i = 1,2, … , m), (j = 1,2, … , n), donde se puede medir la distancia euclidiana, con el fin de obtener una medida de similitud entre las características almacenadas. El cálculo la distancia euclidiana se realiza según la ecuación 3, la cual es definida por [22] como:

$$d_i = \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(|a_{ij}-a_j^*|\right)^2+\left(|b_{ij}-b_j^*|\right)^2+\left(|c_{ij}-c_j^*|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (i = 1,2, \dots, m) \quad (3)$$

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico 

A partir del cálculo la distancia euclidiana se define una medida de similitud según refiere [24]. Con el resultado de este cálculo, se analiza el acercamiento de la característica que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, Ai, notándose que a mayor acercamiento de dicha característica (si) mayor será la similitud, lo que permite establecer un orden entre las características que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior [25]. El perfil puede ser obtenido de forma directa a partir de expertos utilizando la ecuación 4.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots v_l^j\}, j = 1, \dots n \quad (4)$$

Las valoraciones de las características que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, se representan como aj, y se expresan utilizando la escala lingüística S, $V_k^j \in S$

Donde:

$S = \{s1, \dots, sg\}$ es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar las características ck utilizando los números SVN. En el presente estudio los términos lingüísticos a emplear son definidos una vez descrito el conjunto de productos, a través del uso de la expresión 5, el resultado que se obtiene es guardado Guardándose en la Base de Datos, previamente creada.

$$A = \{a1, \dots , aj, \dots, an\} \quad (5)$$

2 Obtención de los perfiles con características presentes en las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión.

En este componente se obtiene la información de los perfiles con características presentes en las variables que se obtienen para el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión, dichos perfiles se almacenan en la Base de Datos previamente creada y se representa matemáticamente como se muestra en la expresión 6.

$$Pe = \{p_1^e, \dots, p_k^e, \dots, p_l^e\} \quad (6)$$

Cada perfil estará integrado por un conjunto de atributos que se representan matemáticamente como se muestra en la expresión 7.

$$C^e = \{c_1^e, \dots, c_k^e, \dots, c_l^e\} \quad (7)$$

Donde: $c_k^e \in S$


Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico


Valor que se obtiene mediante el llamado enfoque conversacional o mediante ejemplos que pueden ser adaptados según [26].

3 Filtrado de las características de los perfiles

En este componente se filtran las características de los perfiles que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior. Con este propósito se calcula la similitud S, entre los perfiles de las características que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, denotándose dichos perfiles por Pe, estas características se representan como aj [27] y son las registradas en la Base de Datos, desde donde se realiza el cálculo de la similitud total, el cual matemáticamente se representa a través de la expresión 8.

$$S_i = 1 - \left(\left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{(|a_{ij}-a_j^*|)^2+(|b_{ij}-b_j^*|)^2+(|c_{ij}-c_j^*|)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}}\right) \quad (8)$$

4 Ejecutar recomendaciones

Calculada la similitud entre los valores de las características de los perfiles que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, dichas característica se ordenan de acuerdo a la similitud obtenida y se representan por el vector de similitud que se muestra en la expresión 9.

$$D = (d1, \dots, dn) \quad (9)$$

Las mejores características serán aquellos que mejor satisfagan las necesidades de los perfiles sobre las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, es decir las que poseen mayor similitud.

3 Resultados

Dentro de los resultados obtenidos para el análisis de las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, se destaca la maduración en las capacidades y competencias habilitadoras de dichas instituciones, el apoyo a la optimización de recursos invertidos en las primeras dos misiones, genera beneficios. Sobre la base de la generación de los beneficios que se obtienen de las primera y segunda misión de las IES se debe considerar la planeación estratégica de corto, mediano o largo plazo, de las IES, la generación de política y directrices que contribuyan a variables específicas.

Otro resultado de la presente investigación constituye la identificación de las características de los perfiles que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación, cada una con sus propias características. Las características identificadas de mayor incidencia para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior son:

- Identificación de esquemas que caracterizan a los insumos necesarios para crear, desarrollar y consolidar una Empresa de Base Tecnológica (EBT) en sus diversas fases. Adicionalmente, dichos elementos permiten detectar


Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico


el capital tecno empresarial de una región, acompañado de la determinación de niveles de madurez de las capacidades y competencias de los agentes inmersos en este proceso que son: el emprendedor, las organizaciones y las IES, quienes gestionan este capital de los entornos macro, meso y micro en donde se desenvuelven las EBT.

- Desde el análisis del entorno micro se observa que, aporta aproximadamente un cuarto del capital tecno empresarial. El emprendedor da solución a las problemáticas que encuentra para consolidar su EBT, por medio de la gestión de su experiencia profesional, estrategias de trabajo, investigaciones propias, que representa a la estructura y dinámica productiva, se vincula por medio de sus contactos intrapersonales que conforma su capital relacional o redes de emprendedor.

El fortalecimiento de las variables mencionadas depende del perfil Psicosocial, concentrado en la variable aspectos personales, que el emprendedor buscará complementar con capacitaciones, alianzas y vinculación, para el desarrollo de las diversas actividades empresariales.

- La variable de aspectos personales, se observaron coincidencias con el perfil emprendedor internacional, donde los emprendedores son predominantemente del género masculino, pertenecen a ramas especializadas de ingeniería, actitud emprendedora, equipo emprendedor reducido y con indicios que tienen experiencia en I+D, debido a su perfil profesional. Los aspectos que no coinciden con el perfil internacional del emprendedor son: El rango de edad de 46 a 50 años, sus ramas de especialidad no son complementarias con el equipo emprendedor.
- De las motivaciones para decidir emprender una EBT, se identifica que: Académicamente, se vieron impulsados por la filosofía de crear nuevas fuentes de empleo bien remuneradas, permear en la conciencia de la sociedad con respecto a la tecnología y querer contribuir a la economía con productos competitivos a los menores precios posibles. Económicamente es una apuesta para incrementar un patrimonio futuro personal y ser dueño de su negocio y culturalmente se reconoce una vocación para conformar negocios, por orgullo nacional de crear productos mexicanos y cuidar el medio ambiente.
- La Estructura y Dinámica Productiva, como variable tiene que uno de cada cuatro motivos para iniciar un negocio de alta tecnología, fue una experiencia profesional previa y una de cada cinco de los negocios se originó de experiencias de investigación relacionadas. Además, esta variable es crucial en la etapa de concepción de la oportunidad de negocio, relevante en la etapa de puesta en marcha mientras que, en explotación comercial y consolidación de la EBT, no es significativa.
- Con respecto a la variable de redes de emprendedor o capital relacional es una variable importante en la motivación para emprender un negocio de alta tecnología, que se representa en más de la mitad de oportunidades de negocio detectadas. El apoyo de la variable redes de emprendedores o capital relacional; es determinante en la etapa de explotación comercial, relevante en la puesta en marcha y desarrollo inicial y no significativa en la consolidación.
- El entorno meso aporta más de la mitad del capital tecno empresarial que el emprendedor reconoce y usa para la conformación de su EBT, los agentes que participan en este contexto son Instituciones Educativas, Secretaría de Economía y otras instancias gubernamentales, ejecutoras de las regulaciones y política.
- La variable de sistema educativo influye en el emprendedor, por medio de experiencias empresariales en curricular, seminarios, talleres y programas de titulación además de capacidades y competencias complementarias, a emprendedores que desean poner sus negocios como: la búsqueda de inversión y/o financiamiento, asesorías empresariales, organizacionales y de negocios, información sobre procesos legales, vinculación, solución a prácticas desleales, problemas de organización, tiempos, capacitación al personal para poder responder a las necesidades empresariales, es decir la conformación de la propuesta de negocio viable y rentable.

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019


University of New Mexico 

Acerca de la constitución del sistema educativo se puede decir que uno de cada ocho emprendedores encuestados en el CIEBT- IPN pertenecen a las áreas de ingeniería y se buscan complementar sus perfiles educativos, con capacidades y competencias empresariales empíricas, por medio de la adquisición de habilidades organizacionales se adquirieren institucionalmente o por medio de alianzas. El aprovechamiento de las instalaciones para comercializar el desarrollo científico, vinculación de los conocimientos con programas de fomento de emprendimiento, la reducción de capital de trabajo, el aprovechamiento del nombre y prestigio que posee la institución.

Las características de los perfiles que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior y las de mayor influencia en el sistema educativo son:

1. Desarrollo de estructura y dinámica productiva, al complementarle al emprendedor sus aspectos personales, para consolidar su negocio; también le dota de mercado de factores que contribuyan a esta causa.
2. Construcción de redes de emprendimiento tecnológico y/o empresarial que, en algún momento del desarrollo de la EBT, puede ocupar principalmente en las etapas de puesta en marcha y explotación comercial.
3. Alianzas con las IES dada las capacitaciones de emprendimiento, la obtención de información necesaria para la empresa, las nuevas oportunidades para el negocio, las instalaciones adecuadas para desarrollar proyectos, la partición en recursos y eventos y la elaboración del plan de negocios, asesoría y consultoría.
4. Alianzas con los CIP que generaron mejora de proceso, dieron la posibilidad de conseguir financiamiento para desarrollar empresas y apoyaron el incremento de las ventas.
5. Las alianzas con empresas de los diferentes sectores facilitaron el mejoramiento de la plataforma de trabajo comercialmente e intercambio de clientes.
6. Las alianzas con Centros de Investigación Privados generaron asesorías de negocio, desarrollo de software y el mejoramiento de la idea inicial del negocio.
7. El macro entorno aportó capacidades y competencias y capital tecno empresarial para subsanar obstáculos. En este entorno se encuentran las variables de contexto familiar y las regulaciones y políticas.
8. El Contexto Social tiene una participación significativa. Las experiencias empresariales previas permiten a los emprendedores, ejercitar las capacidades y competencias necesarias para consolidar su actual EBT a menor riesgo y costo. El nivel tecnológico de los negocios familiares aporta elementos para la consolidación de su EBT.
9. En las capacidades intermedias relacionadas con el contexto social no fueron significativas, específicamente aquellas relativas a la cultura organizacional, clientes y adquisición de financiamiento.
10. Las variable regulaciones y política, obtuvieron apoyos gubernamentales, pero no representaron fuente de apoyo a los emprendedores de alta tecnología.
11. La variable cultura empresarial demostró que las experiencias empresariales previas contribuyeron a incrementar las posibilidades de éxito en la consolidación de las EBT.

Las características, antes descritas, son analizadas a través de un modelo neutrosófico basado en el modelo de recomendación desarrollado por [28]. En el presente estudio y haciendo uso de la Base de Datos previamente creada, que almacena las características de los perfiles de estudio, se utiliza el vector que representa las causales que poseen similitud entre los perfiles almacenados en la Base de Datos.

Dichas características son las que especifican el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior. El vector que las representa es el que se muestra a través de la expresión 10.

$$A = \{a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10, a11\} \quad (10)$$

Las mismas se describen por el conjunto de atributos que se muestra en la expresión 11.

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019

 University of New Mexico 

$$C = \{c1, c2, c3, c4, c5, c6, c7, c8, c9, c10, c11\} \quad (11)$$

Los atributos se valorarán a través de la escala lingüística que se muestra en la tabla 2. Las valoraciones se almacenan en la Base de Datos previamente creada.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0.15,0.20)
Buena(B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

Tabla 2: Términos lingüísticos empleados por [22].

Para recibir las recomendaciones, de acuerdo al modelo de recomendación representado en la figura 1, se provee información de acuerdo a la similitud obtenida de los perfiles analizados sobre las variables que caracterizan el capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, destacándose las variables que se muestran en la expresión 12.

$$A = \{a4, a2, a1, a3, a7, a6, a8, a5\} \quad (12)$$

La similitud entre las variables para el análisis de capital tecno empresarial, y las variables que describen las políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superiores el que se muestra en la tabla 3.

$a4$	$a2$	$a1$	$a3$	$a7$	$a6$	$a8$	$a5$
0.54	0.86	0.52	0.84	0.42	0.92	0.44	0.89

Tabla 3: Similitud entre los productos y el perfil de usuario. **Fuente**: Elaboración propia.

Basado en los resultados que se muestran en la tabla 3, se realiza la recomendación sobre las características a tener en cuenta en el análisis de capital tecno empresarial para el diseño de políticas de cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior. Las mismas se evalúan a través de los términos lingüísticos representados en la tabla 2, el resultado de ellas en términos lingüísticos es el que se muestra en la expresión 13.

$$Pe = \{B, MB, B, MB, MDB, MMB, MDB, MB\} \quad (13)$$

Un ordenamiento de las características a tener en cuenta en el análisis de capital tecno empresarial para el diseño de políticas de cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior es:

$$\{a6, a5, a2, a3, a4, a1, a8, a7\}$$

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019

 University of New Mexico 

En caso de que la recomendación sea de las variables que representan las características a tener en cuenta, para hacer una distinción de las que de las que mayor aporte obtuvieron en el análisis de capital tecno empresarial para el diseño de políticas de cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, estas serán las que mayor peso poseen, quedando seleccionadas las variables que se muestran a continuación:

$a6, a5, a2, a3$

Por otra parte, cabe destacar que el variable origen son los aspectos personales; influye en la formación de las estructura y dinámica productiva por la experiencia empresarial, los mercados de factores por ser una posible fuente de financiamiento e incremento al contexto económico del emprendedor para aumentar su ingreso. Estas variables impactan en la Cultura Empresarial ya que le permitirá en futuros emprendimientos, detectar el capital empresarial, para otros negocios similares y/o de mayor valor agregado.

Conclusiones

Del análisis realizado sobre las variables que caracterizan el capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, se detectan tres entornos que se relacionan con dicha caracterización, (micro, meso y macro). Sobre la base de estos tres entornos se divide el estudio del capital tecno empresarial, tratándose específicamente, siete variables que tienen impacto en el proceso de consolidación de empresas de base tecnológica.

Derivado de los resultados obtenidos del análisis documental se construyó un modelo neutrosófico para el análisis de las variables que caracterizan el capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior, se detectaron 11 variables, de ellas; se recomiendan según el modelo de recomendación propuesto en la figura 1, tener en cuenta las causales 6, 5, 2, 3, que son las que con mayor incidencia poseen en el análisis de capital tecno empresarial en el diseño de políticas para el cumplimiento de la tercera misión de las Instituciones de Educación Superior.

Referencias

[1]. Pineda, López Larissa. Desarrollo Emprendedor como herramienta de consolidación de base tecnológica IPN. (2011). Tesis de Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico. CIECAS- IPN.

[2]. Medellín, C. Modalidades de la Comercialización de una tecnología. Artículo del Capítulo 5 Marketing- Valorización de los resultados y marketing de la Tecnología de INNOTUTOR. (2011), Malaga. España.

[3] OCDE. Diagnóstico de la OCDE sobre la Estrategia de Competencias y Destrezas de México: Resumen Ejecutivo México, (2017). Recuperado de: https://www.oecd.org/mexico/Diagnostico-de-la-OCDE-sobre-la-Estrategia-de-Competencias- Destrezas-y-Habilidades-de-Mexico-Resumen-Ejecutivo.pdf, (En línea) consultado el 07/05/2018.

[4] IMCO. Memorándum para el presidente (2018- 2014): índice de competitividad internacional 2017. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C., (2018). (en Línea). Publicado el 15/06/18, consultado: 05/05/18, recuperado de http://goo.gl/fsxfyn

[5]. Schumpeter, J. A. Theorie der Wirtsch ftlichen Entwicklung, Munich, (1912). Verlag Dunkerund Humbolt [traducción al español, Teoría del Desenvolvimiento Económico, (1997) Ed. FCE. Segunda Edición. México.

[6]. Liao, Fei y Liu. Relations between knowledge inertia, organizational learning and organization innovation. Technovation, (2008). 28(4).

[7]. Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. (2005), España: Grupo Tragsa.

 Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 6, 2019



University of New Mexico 

[8] Nonaka, I., Takeuchi, H. La organización creadora del conocimiento: Como las empresas japonesas crean dinámicas de in-novación. (1995), Ed. Oxford University Press, Nueva York. 1995.

[9] Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. The dynamics of innovation: from national systems and mode 2 to a triple helix of universi-ty-industry-government relations. (2000). Política de Desarrollo.2000.

[10] Franco, D.F. Utilización de Modelo de Triple hélice para el desarrollo de nuevos sectores productivos. (En Línea). Tesis de Master en Dirección empresarial desde la innovación y la internacionalización de la Universidad del País Vasco. Escuela de Master y Doctorado. (2015). Recuperado de: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/15735/Trabajo%20helice%20final.pdf?sequence=1

[11] Milgrom, P., Roberts, J. Economía, organización y gestión de la empresa. Revista de Economía Aplicada, (1993), 1(3), 203-207.

[12] Sanidas, E. Organizational Innovations and economic growth: organosis and growth of firms, sectors, and countries. (2005), Chelten-ham, UK: Elgar.

[13] Lam, A. Organizational innovation. In Fagerberg, J., Mowery, D., & Nelson, R. R. (Eds.), (2005). The Oxford handbook of inno-va-tion Oxford: Oxford University Press.

[14] Helfat, C., Peteraf, M. The dynamic resource-based view: capability lifecycles. Strategic Management Journal, (2003), 24(10), 997-1010.

[15] Eisenhardt, K. M., Martin, J. Dynamic capabilities: What are they?. Strategic Management Journal, (2000), 21.

[16] Villa, A., Poblete M. Aprendizaje basado en competencias. Ed. Universidad de Deusto Bilbao. (2010). Tercera edición. Bilbao, España.

[17] Kantis, H., Angelelli, P., Moori, V. Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional. (2004), Ed. Nomos S.A. Primera Edición.

[18] Smarandache, F., A Unifying Field in Logics: NeutrosophicLogic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, NeutrosophicProbability: Neutrsophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability. 2005: Infinite Study.

[19] Biswas, P., S. Pramanik, and B.C. Giri, TOPSIS method for multi-attribute group decision-making under single-valued neutrosophic environment. Neural computing andApplications, 2016. 27(3): p. 727-737.

[20] Cordón, L.G.P., Modelos de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico. 2008, Universidad de Jaén.

[21]. Arroyave, M.R.M., A.F. Estrada, and R.C. González, Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras [Recommendation models for vocational orientation based on computing with words]. International Journal of Innovation and Applied Studies, 2016. 15(1): p. 80.

[22] Şahin, R. and M. Yiğider, A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection. arXiv preprint arXiv:1412.5077, 2014.

[23] Ye, J., Single-valued neutrosophic minimum spanning treeand its clustering method. Journal of intelligent Systems,2014. 23(3): p. 311-324.

[24] Pérez-Teruel, K., M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words. Ingeniería y Universidad, 2015. 19(1): p. 173-188.

[25] Vázquez, M.Y.L., et al., Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico. Ingenieria y Universidad: Engineering for Development, 2013. 17(2): p. 375-390.

[26] Pérez, L., Modelo de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico. 2008, Tesis doctoral. Universidad de Jaén

[27] Pérez-Teruel, K., M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words. Ingenieria y Universidad, 2015. 19(1): p. 7-22.

[28] Arroyave, M.R.M., A.F. Estrada, and R.C. González, Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras. International Journal of Innovation and Applied Studies, 2016. Vol. 15(No. 1): p. 80-92.